Atalanta (Dezember 1992) **23**(3/4):411-416, Würzburg, ISSN 0171-0079

Untersuchungen zum Massensterben von Nachtfaltern an Industriebeleuchtungen

(Lepidoptera, Macroheterocera)

von

AXEL HAUSMANN

eingegangen am 28.VIII.1992

Einleitung

In der breiten öffentlichen Meinung und unterschwellig auch in der Naturschutzgesetzgebung wird immer wieder die Sammeltätigkeit von Schmetterlingsliebhabern für den Bestandsrückgang oder gar das Aussterben vieler Arten verantwortlich gemacht. Dementsprechend werden vielerorts naturschutzrechtliche Ausnahmegenehmigungen vom Sammelverbot nur sehr restriktiv erteilt.
Dieser Artikel will nun zahlenmäßig untermauerte Informationen bezüglich der Frage nach dem Sinn des Schutzes von Schmetterlingsindividuen vor menschlicher Nachstellung vorlegen. Hierzu sollen die angeprangerten "Verluste" durch gezielte Entnahme durch den Menschen Prozessen gegenübergestellt werden, die sich heute in unserer Umwelt in noch viel zu wenig bekanntem Ausmaß überall abspielen, nämlich der ständigen Beeinflussung der Nachtfalterfauna durch Industrie und Verkehr. Anhand der vorgelegten Daten wird evident, daß selbst unter der falschen Prämisse, daß der Individuenschutz (v.a. Adultstadien) und nicht der Schutz der Ressourcen der Haupt-Imperativ des gesetzlich geregelten Schmetterlingsschutzes sei, nicht die Schmetterlingssammler Hauptobjekt der Schutzbemühungen sein dürfen, da sie in Populationen unter den Imaginalstadien keineswegs spürbare Verluste hervorrufen können. Unter anthropogenen Faktoren kämen hier vielmehr "Industrie"beleuchtungen im weitesten Sinne oder Belastungen durch den Verkehr in Frage.
Dennoch soll hier mit Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß der für Bestandsentwicklungen einer Art limitierende Faktor fast immer das Ressourcenangebot für die Larvalstadien sind, wenn man einmal von natürlichen, meist regulativ wirkenden Faktoren wie Feinddruck, Parasitismus oder Klimaschwankungen absieht. Somit muß sinnvoller Schmetterlingsschutz in erster Linie Berücksichtigung der oft recht komplizierten larvalökologischen Ansprüche und somit Schutz einer möglichst umfassenden Bandbreite der potentiellen Larvalhabitate bedeuten.

Untersuchungsgebiet und Methode

In der vorliegenden Arbeit soll die Beeinträchtigung der Nachtfalterfauna einer in Süditalien im Rahmen der Fremdenverkehrs-"Industrie" betriebenen Lichtquelle abgeschätzt werden.

Die Untersuchungen wurden bei Maratea in der südlichen Basilicata nahe der Grenze zu Kalabrien durchgeführt. Getestet wurden hierbei der Nachtfalteranflug und die Verlustraten an einer 2000 Watt Quecksilberdampflampe (Osram Powerstar HQI-T, 2000 W), die zur Beleuchtung einer Statue in ca. 650m Seehöhe auf einem frei exponierten steilen Berg in Küstennähe dient.
Neben dieser Kontrollampe waren in der Gipfelregion des Berges noch drei weitere Strahler desselben Typs, sowie ca. fünfzehn 160 Watt Mischlichtlampen in Betrieb. Die Lampen werden seit vielen Jahren jede Nacht mit einer Zeitautomatik ein- und ausgeschaltet und brennen von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang.
Die Kontrollen erfolgten in der Morgendämmerung. Notiert wurden die Arten und Individuensummen, wobei der tatsächliche Anflug an die Lichtquelle natürlich unterschätzt wird, weil viele Falter noch während der Nacht die nähere Umgebung der Lampe verlassen.
Im Juni 1990 wurde der Strahler einmal kontrolliert, im September 1990 dreimal, im August/September 1991 viermal und im Mai 1992 fünfmal (14., 17., 20., 22., 27.).
Am 17.V.1992 war das abdeckende Glas des Strahlergehäuses zerschlagen. Da die Lampe im Inneren noch intakt war und viele Falter durch die Berührung mit der Lampe verbrannten, wirkte der Trichter des Lampenkörpers als Tötungsfalle. Am 17.V. wurde eine Stichprobe von 1/10 aus dem verbrannten Material entnommen, ausgezählt und – sofern möglich – determiniert. Hierbei blieb allerdings noch unklar, ob es sich bei der Stichprobe um das Ergebnis einer, zweier oder dreier Nächte handelte. Deshalb wurde am 20.V. der Lampentrichter gesäubert und am 22.V. wieder kontrolliert, so daß dann klare Ergebnisse über ein Intervall von zwei Nächten vorlagen. Allerdings herrschte am 21.V.1992 in der Umgebung von Maratea sehr kühles und regnerisches Wetter, so daß zumindest eine der beiden Anflugnächte als stark unterdurchschnittlich zu gelten hat (dies zeigte auch das schlechte Fangergebnis einer am 21.V. in ca. 10 km Entfernung betriebenen Lichtfalle). Von der Menge der verbrannten Falter wurde diesmal eine Stichprobe von 1/4 entnommen und ausgewertet. Am 27.V. war auch die Lichtquelle vollständig zerstört.
Bei einer Quecksilberdampflampe mit intaktem Abdeckglas muß man im Vergleich mit den Kontrollbedingungen, die den u.g. Ergebnissen zugrundeliegen, eine zusätzliche UV-absorbierende Wirkung veranschlagen. Auch der Zerstörungsgrad durch direktes Verbrennen ist dann weit niedriger. Allerdings zeigten die Kontrollen der anderen Lampen größenordnungsmäßig ähnlich ergiebige Anflüge.

Ergebnisse

Im September 1990 wurden die Gesamtanflugssummen der häufigen Arten nur geschätzt. Pro morgendliche Kontrolle und Lampe konnten teilweise über 1000 Macrolepidopteren festgestellt werden. Dominante bzw. subdominante Arten (in Klammern jeweils die mittleren Individuensummen pro Nacht) waren hierbei *Eilema caniola* (HÜBNER, [1808]) (>100), *Helicoverpa armigera* (HÜBNER, [1808]) (>100), *Noctua pronuba* (LINNAEUS, 1758) (>50) und *Spodoptera exigua* (HÜBNER, [1808]) (>50).
Im August und September 1991 erfolgte die Erfassung wie im Jahr 1990 nur grob "halbquantitativ" Pro Kontrolle und Lampe konnten hier bis zu 10.000 Macrolepidopteren festgestellt werden. Dominante bzw. subdominante Arten (in Klammern jeweils die mittleren Individuensummen pro Nacht) waren hierbei *Autographa gamma* (LINNAEUS, 1758)

(>1000), *Agrius convolvuli* (LINNAEUS, 1758) (>150), *Ophiusa tirhaca* (CRAMER, 1777) (>150), *Mythimna vitellina* (HÜBNER, [1808]) (>150), *Cyclophora puppillaria* (HÜBNER, [1799]) (>150), *Helicoverpa armigera* HBN. (>100), *Noctua pronuba* L. (>100), *Chrysodeixis chalcites* (ESPER, [1789]) (>100), *Leucania putrescens* (HÜBNER, [1824]) (>100), *Hoplodrina ambigua* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) (>80), *Mythimna albipuncta* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) (>70), *Idaea degeneraria* (HÜBNER, [1799]) (>70), und *Eilema caniola* HBN. (>70).
Die Ergebnisse der beiden ausgezählten Stichproben aus verbranntem Material im Mai 1992 zeigt Tabelle 1:

Tab. 1: Ergebnis von Macroheteroceren-Stichproben (verbranntes Material) aus Anflugnächten an eine Lichtquelle zur Beleuchtung einer Statue in der südlichen Basilicata (Süditalien).

Datum.	Umfang der Stichprobe	Zahl der erfaßten Anflugnächte	n (ausge-) zählte Individuenzahl	n (hochgerechnete Indiv.zahl	Individuenzahl pro Nacht	n (Artenzahl)	n (Artenzahl incl. Herumsitzende)
17.V.92	1/10	1-3	1.233	>12.000	>4.000	93	108
22.V.92	1/4	2	1.389	>5.500	>2.750	74	111

Am 22.V. fanden sich um die Kontrollampe herumsitzend noch ca. 2000-3000 weitere (lebende) Falter, wohlgemerkt auf eine Anflugnacht bezogen. In Anbetracht der Tatsache, daß viele Falter sich schon in der Nacht von der Lampe entfernen und somit bei der angewandten Methodik in den morgendlichen Kontrollen unberücksichtigt bleiben, kann man von einem Anflug von über 5000 Individuen pro Nacht und Lampe ausgehen. Hinzu kommt, daß die getesteten Anflugnächte noch nicht einmal als "optimal" für den Monat Mai bezeichnet werden können.
Die Gesamtzahl der in allen 5 Kontrollen im Mai 1992 nachgewiesenen Großschmetterlings-Arten beläuft sich auf 152. Dominant bzw. subdominant waren z.B. am 22.V.1992 *Noctua pronuba* L. (>1200), *Mythimna vitellina* HBN. (ca. 1000), *Hoplodrina ambigua* SCHIFF. (ca. 1000), *Hyles livornica* (ESPER, 1780) (ca. 350), *Autographa gamma* L. (ca. 300), *Peridroma saucia* (HÜBNER, [1808]) (ca. 250), *Eilema caniola* HBN. (ca. 250) und *Mythimna albipuncta* SCHIFF. (ca. 200), also fast ausschließlich Wanderfalterarten. Interessant sind in diesem Zusammenhang auch Arten, die normalerweise eher tagaktiv sind, wie z.B. 1 *Vanessa atalanta* (LINNAEUS, 1758), 1 *Cynthia cardui* (LINNAEUS, 1758) und ca. 40 *Macroglossum stellatarum* (LINNAEUS, 1758).

Diskussion

Die im Morgengrauen um die Lampen herumsitzenden Falter waren zu allen Beobachtungsperioden einer erhöhten Mortalität unterworfen: Neben einigen wenigen kleineren Singvogelarten machten sich Kolkraben über die größeren Falter her, wobei entsprechend dem Angebot vor allem *Agrius convolvuli* L. und *Hyles livornica* ESP. bevorzugt wurden.

Die stärksten Verluste waren jedoch durch Attacken von einer Unzahl von Wespen und Hornissen zu verzeichnen, von denen sich oft mehrere gleichzeitig auf größere Falter wie die genannten beiden Schwärmerarten stürzten. Hinzu kamen weitere Verluste durch Smaragdeidechsen. Die oft recht ungeschützt herumsitzenden, vom Umfliegen der Lichtquelle erschöpften Falter vertrockneten vielfach in der Vormittagssonne.
Die direkte Verlustrate am Morgen wurde bei den Kontrollen auf einen Wert zwischen 1/4 und 1/3 der zu Beginn der Kontrolle im Morgengrauen herumsitzenden Individuen geschätzt. In dieser Zahl sind also die verbrannten Falter nicht enthalten. Ebenfalls unberücksichtigt müssen Irritations- und Erschöpfungseffekte bleiben, wenn Falter bedingt durch das Anflugverhalten – zwar noch am Leben bleiben, jedoch für das Fortpflanzungsgeschehen (sofern nicht schon erfolgt) nicht mehr "fit" genug sind.

Wenn man bedenkt, daß sich neben den 4 starken Strahlern noch eine Vielzahl weiterer Lichtquellen im Gipfelbereich des Berges befindet, und daß in den Kontrollperioden bei nur suboptimalen Witterungsbedingungen wohl nicht die Hauptanflüge stattfanden, die eher im Juni zu erwarten sind, so kommt man selbst bei der Annahme von durchschnittlich "nur" 30.000 angelockten Faltern pro Nacht in den Sommermonaten Mai bis September schnell auf ca. 5 Millionen Nachtfalter pro Jahr, von denen ein Großteil dieses Intermezzo nicht überlebt. Schmetterlingssammler werden dagegen selbst bei intensivstem Fang stets nur einen kleinen Bruchteil (in der Regel wohl nicht mehr als 5000 pro Jahr) dieser Summe töten.
Ähnlich starke Beleuchtungen finden sich recht häufig bei Industrieanlagen, Straßen und Sehenswürdigkeiten nicht nur in Süditalien.
Was die Masse der Wanderfalter betrifft, so scheint der "Nachschub" an neuen Faltern unerschöpflich zu sein. Dringend nötig sind dagegen längerfristige Untersuchungen der Populationsdynamik von typischen K-Strategen in der Umgebung starker, kontinuierlich betriebener Lichtquellen zur Klärung der Frage, inwieweit lokale Populationen solcher Arten durch den ständigen output infolge des Anflugverhaltens Schaden leiden. Eine Wiederbesiedelung von eventuell vakant werdenden Lebensräumen stellt K-Strategen vor vergleichsweise große Schwierigkeiten.
Anhand der vorgelegten Zahlen wird deutlich, daß sich der praktische Individuenschutz von Schmetterlingen an relevanten Faktoren wie z.B. Industrie- und Straßenbeleuchtungen orientieren muß, und nicht am Entomologen. Als in ähnlicher Weise relevant können sicherlich auch für die Belastungen gelten, die die Verkehrswege in direkter Weise durch Fahrzeugkollisionen mit Adult- und Larvalstadien mit sich bringen, jedoch auch in indirekter Weise durch die Luft- und Oberflächenverschmutzung der umliegenden Gebiete. Ganz entsprechendes berichtet auch MEIER (1992). Äußerst fraglich erscheint, daß ein Schutz von Schmetterlingsindividuen vor aktiver Nachstellung durch den Menschen überhaupt jemals spürbare positive Auswirkungen auf die Bestandsentwicklungen haben kann, abgesehen von einigen ganz wenigen Ausnahmen (v.a. tagaktive K-Strategen). Die Zerstörung eines naturnahen Habitats von wenigen Hektar Größe z.B. durch Bebauung wird dagegen auf einen Schlag die definitive Vernichtung der Lebensgrundlage von Schmetterlingsbeständen bedeuten, deren Individuensummen die oben am Beispiel der süditalienischen Statue abgeschätzten Verlustmengen leicht übertreffen kann.
Um Schmetterlinge sinnvoll zu schützen, sollte man daher – ganz im Sinne WAGENERS (1989) – sein Hauptaugenmerk auf den Biotopschutz richten!

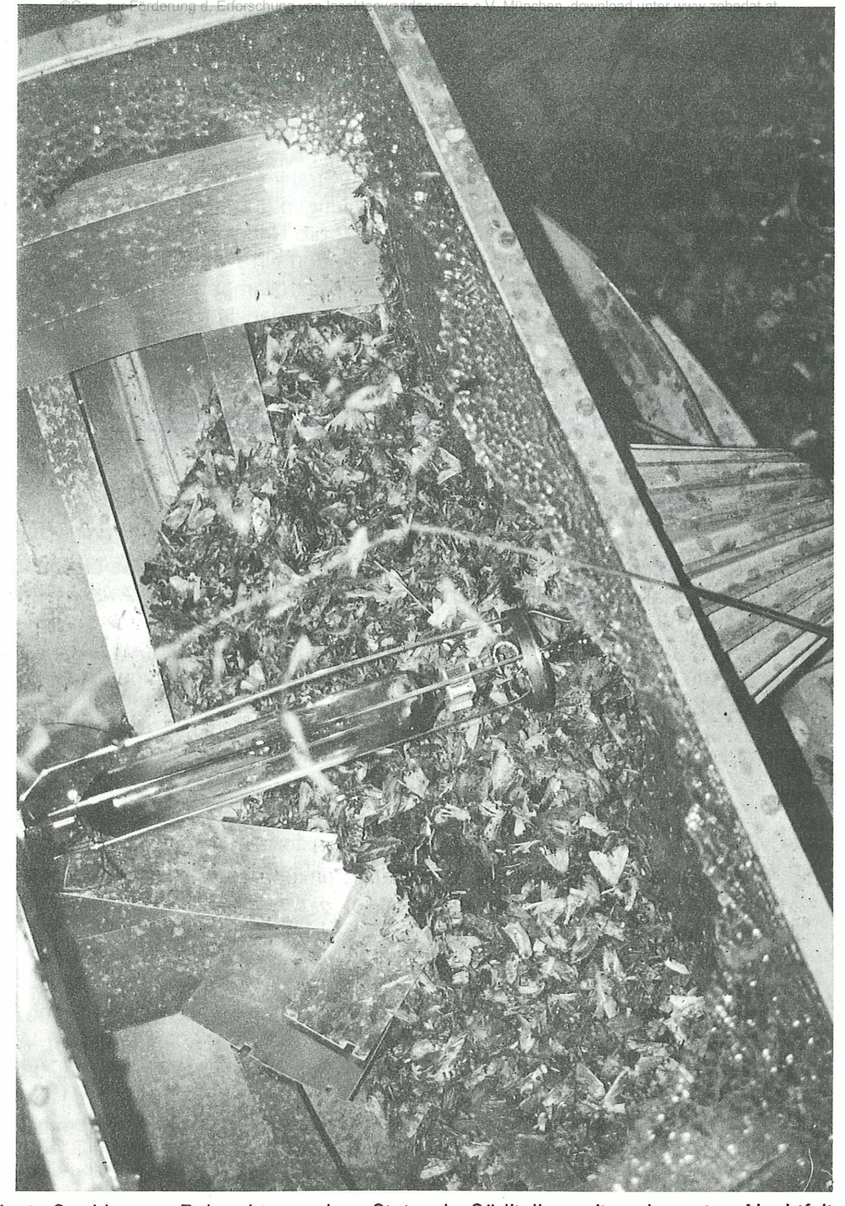


Abb. 1: Strahler zur Beleuchtung einer Statue in Süditalien mit verbrannten Nachtfaltern innerhalb des beschädigten Gehäuses.

Angemerkt sei noch kurz, daß diese Überlegungen nicht dem Eigeninteresse des Verfassers entstammen, der noch nie eine Privatsammlung unterhielt, und sich – soweit es unter Wahrung der Wissenschaftlichkeit möglich ist – auf Lebendbeobachtungen beschränkt.

Zusammenfassung

Der Nachtfalteranflug ("Macroheterocera") an einen Strahler zur Beleuchtung einer Statue in Süditalien wird aufgrund von Stichprobenauszählungen und Kontrollbeobachtungen für die Sommermonate Mai bis September auf ca. 5000 pro Nacht geschätzt. Pro Jahr ergibt sich für das ganze Beleuchtungsnetz an diesem Standort ein Wert von ca. 5 Millionen. Die gesammelten Informationen über Mortalität an der Kontrollampe werden benutzt, um die Beeinträchtigungen der Nachtfalterfauna durch Industriebeleuchtungen denen durch Schmetterlingssammler gegenüberzustellen.
Eine in der Literatur bereits vielfach getroffene Feststellung wird bekräftigt, nämlich, daß sinnvoller Schmetterlingsschutz in erster Linie nicht Schutz der Individuen selbst (der in Einzelfällen durchaus berechtigt sein mag), sondern Biotopschutz sein muß.

Literatur

MEIER, M. (1992): Nachtfalter: Methoden, Ergebnisse und Problematik des Lichtfanges im Rahmen landschaftsökologischer Untersuchungen. In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. – Ökologie in Forschung und Anwendung **5**:203-218.

WAGENER, S. (1989): 10 Thesen zum Arten- und Biotopschutz der Schmetterlinge. – Atalanta **20**:131-133.

Anschrift des Verfassers:

Dr. AXEL HAUSMANN
Zoologische Staatssammlung
Münchhausenstr. 21
D-(W)-8000 München 60